

CLIPPEDIMAGE= JP404026345A

PAT-NO: JP404026345A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04026345 A

TITLE: AC GENERATOR FOR CAR

PUBN-DATE: January 29, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAYASHI, SEIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPONDENSO CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02127559

APPL-DATE: May 17, 1990

INT-CL (IPC): H02K019/22;H02K001/16 ;H02K001/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce leakage flux, and to diminish a ripple by mounting two tooth-shaped cores of a stator core per one phase and one pole for the number of phases of a stator coil and the number of magnetic poles of a rotor in the number of the tooth-shaped cores.

CONSTITUTION: Seventy-two slots and tooth-shaped cores are formed to a stator core 20a respectively in order to obtain two pairs of three-phase ACs for the twelve magnetic poles of a rotor 10. The main coils 31-33 of three phase are disposed to the slots 21, 23, 25 and the slave coils 34-36 of three phase to the slots 22, 24 26 while giving phase difference at an electrical angle of 60deg; respectively as a stator coil 30 as shown in the figure, and phase

difference at an electrical angle of  $30^\circ$ ; is given to each main coil 31-33 to each slave coil 34-36. Consequently, magnetic flux between magnetic poles 12a, 13a formed through a tooth-shaped core 21a is reduced, thus inhibiting leakage flux. Accordingly, the fluctuation of generated voltage and the disturbance of an output wavelength are diminished, thus acquiring stabilized voltage when DCs are changed into rectified currents.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-26345

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 02 K 19/22  
1/16  
1/24

識別記号

Z  
B

庁内整理番号

8325-5H  
7254-5H  
7254-5H

④ 公開 平成4年(1992)1月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 車両用交流発電機

⑮ 特 願 平2-127559

⑯ 出 願 平2(1990)5月17日

⑰ 発 明 者 林 誠 司 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑱ 出 願 人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 石黒 健二

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両用交流発電機

## 2. 特許請求の範囲

1) 略円筒状を呈し内周に軸方向の複数の溝が形成され、該複数の溝に多相の固定子巻線を配し前記複数の溝間が複数の歯状鉄心とされた固定子と、

界磁巻線を有し前記固定子の内側に回転自在に配されるとともに、前記複数の歯状鉄心に対向する複数の爪状の磁極が外周に備えられた回転子とからなる車両用交流発電機において、

前記複数の歯状鉄心には前記軸方向の溝部がそれぞれ形成され、該溝部および前記溝によって形成された前記歯状鉄心の数が、前記固定子巻線の相数および前記磁極の極数について1相1極当たり2とされたことを特徴とする車両用交流発電機、

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は車両用交流発電機に関する。

## 〔従来の技術〕

車両用交流発電機としては、多相の巻線を有する固定子の内側に界磁巻線を有する回転子が配されたものがある。

この場合、界磁巻線によって形成される磁極の数を多くするために爪状を呈する複数组の磁極が回転子の外周に設けられ、また、固定子には、複数のスロット(溝)が巻線の相数および回転子の磁極数に応じて1相1極当たり1の割合で形成され、上述の巻線はこれらの溝内に配され、各溝間は、歯状鉄心となっている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上記の爪状を呈する磁極を備えた車両用交流発電機では、スロットが1相1極当たり1の割合で形成されているため、回転子の各磁極101、102と固定子の歯状鉄心103とが、第8図に示すような相対位置になるときに、各磁極101、102間に形成される磁束が歯状鉄心1

0.3に漏れる時間がある。

この磁束の漏れは、有効磁束を減少させるばかりでなく、磁束の脈動を発生させるため、発生電圧の変動および出力波形を乱すことになり、直流に整流した場合にリップルの原因ともなる。

こうしたリップルは、近年、各種の電装品の電子化、IC化が図られた車両用電源においては、さらに低減が望まれ、リップル等のノイズ、電圧変動の少ない高品質な直流電源が求められている。

本発明は、車両用交流発電機における漏れ磁束を低減させることにより、直流に整流した場合のリップルの減少を図ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、略円筒状を呈し内周に軸方向の複数の溝が形成され、該複数の溝に多相の固定子巻線を配し前記複数の溝間が複数の歯状鉄心とされた固定子と、界磁巻線を有し前記固定子の内側に回転自在に配されるとともに、前記複数の歯状鉄心に対向する複数の爪状の磁極が外周に備えられた回転子とからなる車両用交流発電機において、前

記複数の歯状鉄心には前記軸方向の溝部がそれぞれ形成され、該溝部および前記溝によって形成された前記歯状鉄心の数が、前記固定子巻線の相数および前記磁極の極数について1相1極当たり2とされたことを技術的手段とする。

〔作用および発明の効果〕

本発明では、溝間に形成された歯状鉄心がさらに分割されて溝部が形成されていて、歯状鉄心の数が、固定子巻線の相数および磁極の極数について1相1極当たり2で設けられているため、回転子の隣合う各磁極間に形成される磁束が、同一の歯状鉄心を介して形成されることが少なくなり、歯状鉄心に磁束が漏れる時間が短くなる。

従って、漏れ磁束によって生じる固定子巻線に対する有効磁束の減少量が少なくなり、磁束の脈動が発生し難くなる。このため、発生電圧の変動および出力波形を乱すことが少なくなり、直流に整流した場合に安定した電圧が得られる。

〔実施例〕

次に本発明の車両用交流発電機を実施例に基づ

いて説明する。

第1図は、本実施例のオルタネータ1を示すもので、フレーム2の内側には、軸受け3、4によってフレーム2に回転自在に支持されたロータ（回転子）10が配され、その外側には、ロータ10を取り囲むようにして配された略円筒状のステータ（固定子）20が設けられている。

ロータ10は、第2図にも示すとおり、図示しないベルトを介してエンジンによって回転駆動される回転軸11が嵌合されたロータコア12、13に界磁コイルとしてのロータコイル14が巻かれ、ロータコア12、13の外周には、ロータコア12、13にそれぞれ一体に形成された爪状の磁極12a、13aが各ロータコア12、13に6個ずつ備えられ、ロータ10の外周に交互に配されている。

一方、ステータ20は、第3図に示すとおり、スロット（溝）21～26に相当する部分を打ち抜いた板状コアを折り曲げて重ね巻きして略円筒形状にしたステータコア20aに、各スロット2

1～26間に、歯状鉄心21a～26aを形成し、各スロット21～26に、ステータコイル30を配したものである。

本実施例では、ロータ10の12個の磁極に対して、2組の三相交流が得られるようにするために、ステータコア20aには、それぞれ72個のスロットおよび歯状鉄心が形成され、ここでは、第4図に示すとおり、ステータコイル30として、スロット21、23、25には、三相の主コイル31、32、33が、またスロット22、24、26には、三相の従属コイル34、35、36がそれぞれ電気角で60°の位相差を与えられて配され、また各従属コイル34、35、36は、各主コイル31、32、33に対して、電気角で30°の位相差を与えられている。

ステータコア20aをロータ10に対して透視した場合に、例えば、ロータ10の各磁極12a、13aに対する歯状鉄心21aの相対位置が、第5図に示すとおり、最大重なり合った場合でも、歯状鉄心21aと各磁極12a、13aとの重な

り部分が非常に小さくなる。

このため、このとき、歯状鉄心21aを介して形成される磁極12a、13a間の磁束は非常に小さくなり、漏れ磁束を抑えることができる。

この結果、各主コイル31～33と鎖交する磁束の乱れを抑えることができる。

こうした漏れ磁束は、他の各歯状鉄心22a～26aについても同様に小さくなるため、従属コイル34～36についても鎖交する磁束の乱れを抑えることができる。

以上の構成からなる本実施例のオルタネータ1では、各ステータコイル30は、第6図に示すとおり、主コイル31～33および従属コイル34～36毎にそれぞれY結線されて6個のダイオードからなるレクティファイヤ5、6によって三相全波整流され、その出力は車両用バッテリー7および車両負荷8へ供給されるとともに、車両用バッテリー7の端子電圧に応じてロータコイル14の通電制御を行って車両用バッテリー7の端子電圧を一定にする電圧調整装置9に与えられる。

$$= 0.059 E$$

(ただしEはステータコイル30に発生する正弦波の最大値)

また、合成電圧Vの平均値 $\bar{V}$ は、

$$\bar{V} = \frac{1}{\pi/12} \int_0^{\pi/12} \{ E \sin(\theta + 2\pi/3) - E \sin(\theta - 2\pi/3) \} d\theta$$

$$= 1.712 E$$

ここでリップル率 $V_{eq}/\bar{V}$ を求めると、

$$V_{eq}/\bar{V} = 0.034$$

となる。

これに対し、破線Dに示したように、従来の一相1極当たり1のスロットが設けられ、従属コイルを備えない車両用交流発電機においては、1組の三相コイルのみがステータコイルとして設けられていて、合成電圧vの最大値 $v_{max}$ と最小値 $v_{min}$ との差 $v_{eq} (= v_{max} - v_{min})$ は、  

$$v_{eq} = E \{ (\sin 2\pi/3) - \sin(-2\pi/3) \} - E \{ \sin(\pi/6 + 2\pi/3) - \sin(\pi/6 - 2\pi/3) \}$$

以上の構成からなるオルタネータ1は、エンジンの起動に伴ってロータ10が駆動されると、車両負荷8に応じた電力が発電される。

このとき、ステータコイル30の主コイル31～33と従属コイル34～36の出力電圧波形は、第7図の実線Aおよび破線Bに示すとおり現れ、ここでは、従属コイル34～36は主コイル31～33に対して電気角で30°の位相差が与えられているため、レクティファイヤ5、6によってそれぞれ三相全波整流された合成電圧Vの波形は、実線Cに示すとおり現れ、主コイル31～33および従属コイル34～36によるこの合成電圧波形は、破線Dに示す主コイル31～33のみを整流した場合の単独電圧波形と比較して、最大電圧値と最小電圧値との差が小さくなる。

ここで、合成電圧Vの最大値 $V_{max}$ と最小値 $V_{min}$ との差 $V_{eq} (= V_{max} - V_{min})$ は、

$$V_{eq} = E \{ (\sin(2\pi/3) - \sin(-2\pi/3)) - E \{ \sin(\pi/12 + 2\pi/3) - \sin(\pi/12 - 2\pi/3) \} \} = E (\sqrt{3} - 1.673)$$

$$)) = E (\sqrt{3} - 3/2)$$

$$= 0.232 E$$

(ただしEはステータコイル30に発生する正弦波の最大値)

であり、その合成電圧vの平均値 $\bar{v}$ は、

$$\bar{v} = \frac{1}{\pi/6} \int_0^{\pi/6} \{ E \sin(\theta + 2\pi/3) - E \sin(\theta - 2\pi/3) \} d\theta$$

$$= 6/\pi \cdot \sqrt{3}/2 \cdot E$$

$$= 1.654 E$$

ここでリップル率 $v_{eq}/\bar{v}$ を求めると、

$$v_{eq}/\bar{v} = 0.14$$

となる。

従って、本実施例によると、リップル率は、従来のものと比較して、大幅に低減することができる。

以上のとおり、本発明では、ステータコアの歯状鉄心の数が、ステータコイルの相数およびロータの磁極の極数について、1相1極当たり2設け

られているため、歯状鉄心による漏れ磁束が減少し、各ステータコイルに対する磁束の乱れが少なくなる。

この結果、整流された出力電圧のリップルが、低減され、電圧変動の少ない高品質な直流電源とすることができる。

本実施例では三相交流発電機を示したが、五相、七相にも適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

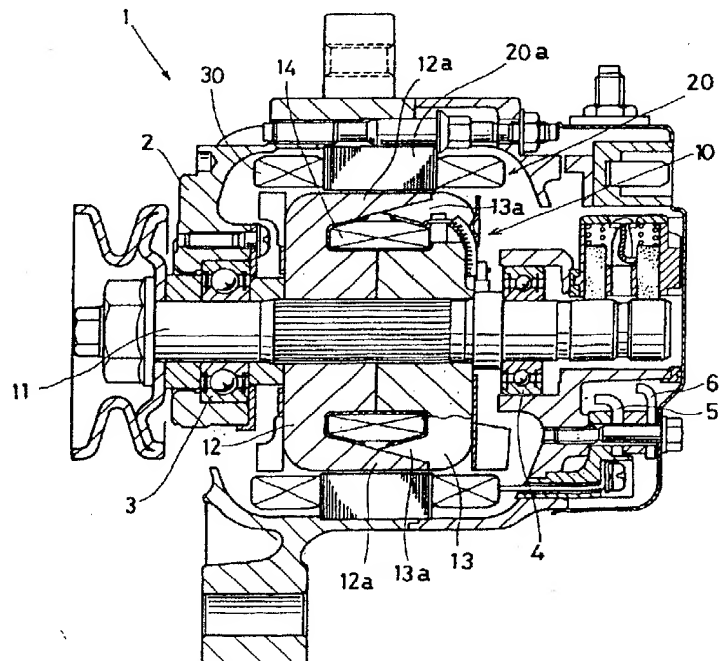
第1図は本発明の実施例を示すオルタネータの断面図、第2図は本実施例のロータを示す斜視図、第3図は本実施例のステータコアを示す側面展開図、第4図はステータを説明するための概略図、第5図はステータと磁極との関係を説明するための平面展開図、第6図は本実施例のオルタネータを用いた車両の電源回路を示す回路図、第7図は本実施例のオルタネータの出力電圧波形を示す波形図、第8図は従来のステータと磁極との関係を説明するための平面展開図である。

図中、1…オルタネータ（車両用交流発電機）、

10…ロータ（回転子）、12a、13a…磁極（爪状の磁極）、14…ロータコイル、20…ステータ（固定子）、21、23、25…スロット（複数の溝）、22、24、26…スロット（複数の溝部）、21a～26a…歯状鉄心、31～33…主コイル（多相の固定子巻線）。

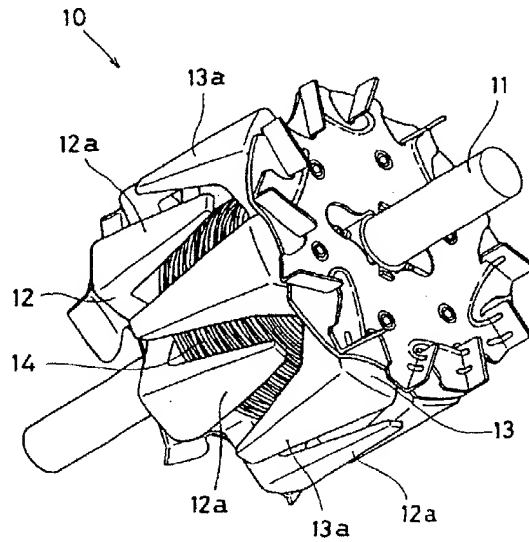
代理人 石 黒 健 二

第1図

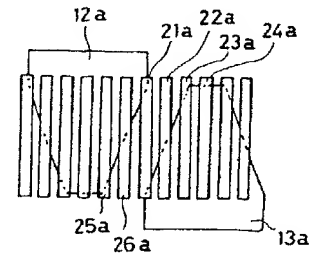


- 1…オルタネータ（車両用交流発電機）
- 10…ロータ（回転子）
- 12a、13a…磁極（爪状の磁極）
- 14…ロータコイル
- 20…ステータ（固定子）

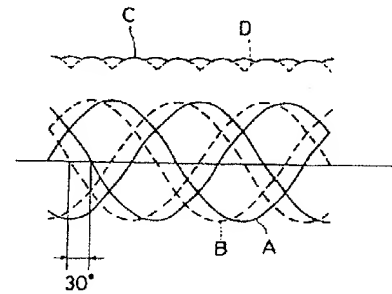
第2図



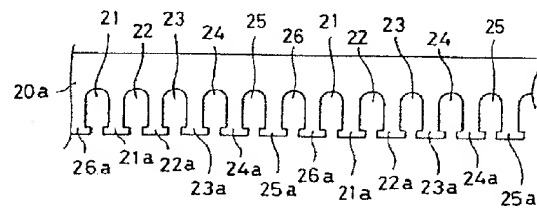
第5図



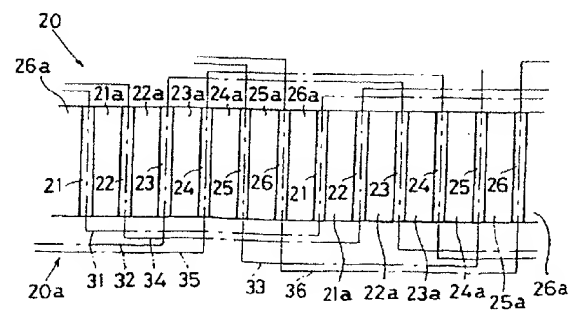
第7図



第3図

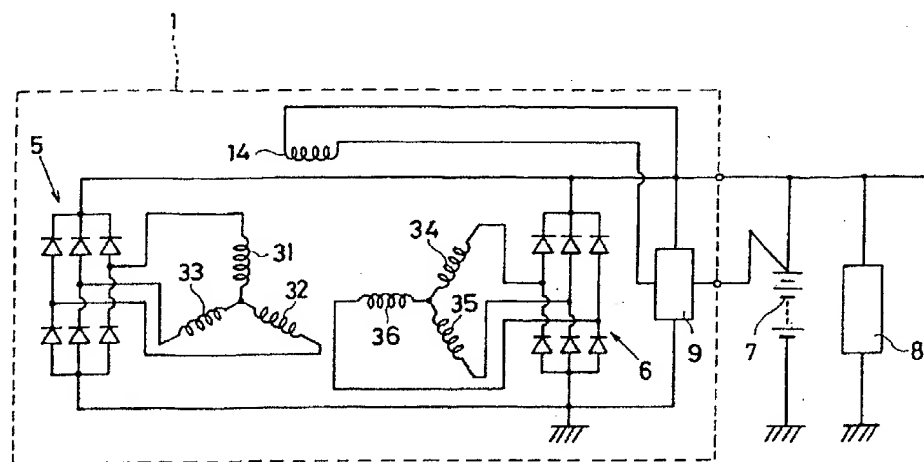


第4図



- 21、23、25…スロット (複数の溝)
- 22、24、26…スロット (複数の溝部)
- 21a～26a…歯状鉄心

第6図



31～33…主コイル（多相の固定子巻線）

第8図

